

DERWENT-ACC-NO: 1977-13906Y

DERWENT-WEEK: 197708

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: High temp. structures contg. titanium and/or niobium  
alloys - coated with tungsten, molybdenum and/or rhenium

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (1):

High temp. structure or heater comprises a member of Ta, Nb or their alloys  
and the member is coated with a layer of W, Mo, Re or their alloys. The layer  
of W., Mo Re etc is formed on the member by ion plating, sputtering or chemical  
vapour deposition. The thickness of the layer is 10 to 100 mu.

Basic Abstract Text - ABTX (2):

This high temp. structure or heater is used as a material for a nuclear  
reactor, the coating preventing degeneration of the material.

Standard Title Terms - TTX (1):

HIGH TEMPERATURE STRUCTURE CONTAIN TITANIUM NIOBUM ALLOY COATING  
TUNGSTEN  
MOLYBDENUM RHENIUM



(4-00014)

第 号

特 許 願

昭和50年7月1日

特許庁長官殿

1. 発明の名称 Ta, Nb およびこれら金属の合金からなる高温構造体および高温発熱体

2. 発明者 住所 神奈川県茅ヶ崎市栄住町7-22

氏名 林 主 税 外1名

3. 特許出願人 住所 千葉県山武郡山武町横田51-6番地

名称 真空冶金株式会社 代表者 林 主 税 50.7.1

4. 代理人 住所 〒105 東京都港区西新橋1丁目2番9号 三井物産館内 電話(591)0261番

5a (2400) 氏名 金 丸 義 男 外4名 金丸特許事務所内 (5145) 氏名 朝 内 忠 夫 外5名

明 細 書

1. 発明の名称 Ta, Nb およびこれら金属の合金からなる高温構造体および高温発熱体

2. 特許請求の範囲

Ta, Nb およびこれら金属の合金からなる高温構造体および高温発熱体の表面に、W, Mo, Re またはこれら金属を主成分とする合金を被覆してなる水素吸収防止膜(または層)を施した Ta, Nb およびこれら金属の合金からなる高温構造体および高温発熱体。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、W, Mo, Re およびこれら金属を主成分とする合金を被覆し、水素吸収防止層を施した Ta, Nb およびこれら金属の合金からなる高温構造体および高温発熱体に関する。

Ta, Nb およびそれらの金属の合金は

1) 高温強度を必要とする構造材

2) 高温発熱体

として有用な金属材料である。とくにそれらの材

① 日本国特許庁

# 公開特許公報

① 特開昭 52-4994

③ 公開日 昭52.(1977) 1 14

② 特願昭 50-80517

② 出願日 昭50.(1975) 7. 1

審査請求 未請求 (全4頁)

庁内整理番号 7128 42  
7158 4A 6222 42  
7128 42 7128 42  
7128 42

⑤ 日本分類

136 D0  
12 A25  
12 A26  
12 A27  
12 A2  
13 D6

⑤ Int.Cl<sup>2</sup>

C23C 13/00  
C23C 15/00  
C23C 11/02  
B23P 3/00

料は純度が高く(不純物が少く)また使用される環境はほとんどが高真空中または高純度の不活性ガス雰囲気中である。このため極めて活性なこれら金属材料は上述の環境で使用する限りにおいてはその品質を保つて長期間の使用が可能である。

しかし、高温での使用時に雰囲気中の活性ガス(例えば酸素、窒素、水素)の圧力が高くなるとこれらのガスを取り込み材質が劣化する。

Ta, Nb およびそれらの合金は酸素、窒素と反応すると硬くなり延性が低下する。そのため高温で使用する機器に用いると熱膨張とともにたわみなどにたえられず材料が破断することもある。

また水素と反応すると引張り強さ、耐力、伸びが減少し脆くなる。そのため使用中外部からもしくは流体から発生する衝撃、振動が原因で材料に割れが発生することがある。

第1図から判るように、酸素分圧の上昇、温度の上昇と共にTa中への酸素吸収量が増加することが明らかである。

また第2図から判るようにTa中の酸素吸収量の増加に伴って伸び率が低下することも明らかである。更に第3図には、Ta中の酸素および窒素の含有量(吸収量)の増加に伴い硬化することが記載されている。

Ta, Nbおよびこれら金属の合金の原子炉材料としての利用例は下表の通りである。

用 途		金 属 材 料	使用上の注意事項	使用上のメリット
高温ガス炉	高温構造材料	Ta-Ta合金	1) 活性ガスの吸収量を出来るだけ少なくする。 2) 高温で異種の材料と接触しないようにする。	1) 高温の使用温度で必要な強度(高温強度)がある。 2) 発熱体の温度を高く出来る。 3) 雰囲気(活性ガスをふくめて)の純度を低下させない。 4) 加工がやさしい。
	ヘリウムガスタービン材料	Nb, Nb合金		
	類似燃料棒(高温発熱体)	Ta		
高速増殖炉(液体アルカリ金属熱交換器)		Ta, Ta合金 Nb, Nb合金		高温で液体アルカリ金属との共存性がよい。
被覆合金(真空容器材料)		Nb合金	1) 水素の透過性の少ないことが要求されている 2) スパッタリング、蒸発の割合の少ないこと 3) 高温度における放射脆化の少ないこと 4) イオン照射により照射欠陥の生じないこと	1) 加工がやさしい(溶接加工) 2) 熱膨張係数が小さくそれにより構造物にかかる熱応力が小さい。 3) 高温の使用温度で必要な強度(高温強度)がある。

上記の如く原子炉材料として使用する場合、酸素、窒素などの活性ガスは、

1) 機器の構造を密封状に製作し、漏洩を防止し、

2) 機器の運転開始に當り、脱ガスと残留ガスの除去を充分に行い、運転を規定通りに行うこと等を忠実に行うことにより、これら活性ガスをかなり低いレベルに保持することができる。しかしながら、水素ガスは上記の如き手段を講じても、運転中継続して発生することが認められている。この理由は、高温のTa、Nb等に隣接している構造材料(不銹鋼、ニッケル基合金、鉄基合金等)および高温のTa、Nbと同一グループの構造材料(例えば発熱体電極鋼、不銹鋼、断熱材など)が高温に加熱されると、これら構造材料中に包含されている水素ガスが放出、透過されるためである。

Ta、Nb、(Vも同じである)などのVa族金属は非常に水素を吸収しやすいのに対してMo、WなどのVIa族金属はほとんど水素を吸収しないこ

スパッタリングなどの物理的な方法もしくはケミカル・ペーパーデポジションなどの化学的な方法でMoもしくはWの10~100%の厚みを付着させればよい。

本発明実施の態様を説明すれば次のとおりである。

Ta、Nbおよびこれら金属の合金からなる高温構造体、高温発熱体の表面に、イオンブレーティング、スパッタリング等の物理的な被覆方法またはケミカル・ペーパーデポジション等の化学的な被覆方法で、Mo、WまたはReまたはこれら合金を主成分とする合金の被覆を被覆する方法。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図はTaを高温加熱時の酸素分圧とTa中への酸素吸収量および酸素吸収率を示している。Taの温度はパラメータとして750°C、1000°Cおよび1500°Cである。第2図はTaの酸素含有率と引張り性質(最大引張り強さ、伸び率、断面減少率および弾性係数)との関係を示している。第3図はTaの酸素および窒素の含有率と硬

とが知られている。例えば第4図にはMo中への水素吸収の割合を示す図表から明らかとなり、Ta、Nb等の高温構造体、高温発熱体は1000~1200°Cの温度範囲で使用される場合が多く、その場合のMo中への水素の吸収割合は0.0/原子%以下である。

しかしMo、Wは加工がむづかしく、また溶接を行うと溶接部が脆化しTa、Nbのように任意の形状に加工することができない。また脆性-延性遷移温度が高く(Moは20°C、Wは300°C)、使用中に微減される欠点がある。

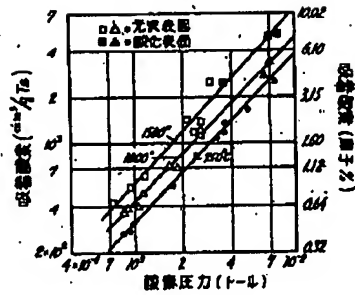
Ta、Nbおよびそれら金属の合金で製作した高温構造材、および高温発熱体の表面に同じ高融点金属のMo、Wの膜を付着または被覆させると原子炉材料として使用される場合などに予想される雰囲気中の水素ガスの吸収防止とそれによる材料の劣化に有効である。

具体的な実施方法としてはTa、Nbおよびそれら金属の合金の高温構造物、高温発熱体で水素吸収の防止を必要とする面に、イオンブレーティング、

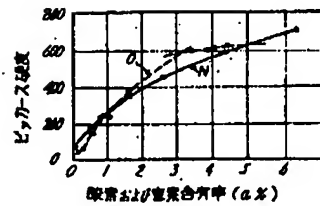
さ(ピツカース使用)との関係を示している。第4図Moの温度と水素吸収率の関係を示したグラフである。

代理人	朝	内	忠	夫
同	八	木	田	茂
同	浜	野	孝	雄
同	森	田	哲	二

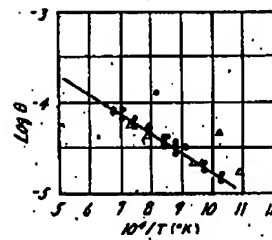
第1図



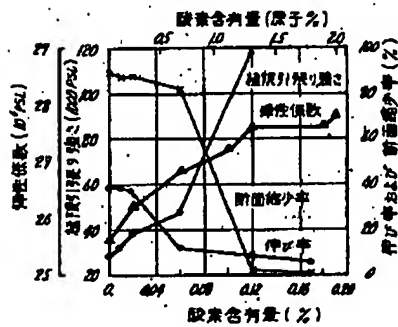
第3図



第4図



第2図



## 5. 添付書類の目録

- |          |    |
|----------|----|
| (1) 明細書  | 1通 |
| (2) 図面   | 1通 |
| (3) 委任状  | 1通 |
| (4) 願書副本 | 1通 |

## 6. 前記以外の発明者、代理人

## (1) 発明者

住所 千葉県印旛郡八街町に53

氏名 賀集 誠一郎

## (2) 代理人

住所 東京都港区西新橋1丁目2番9号  
三井物産館内 金丸特許事務所内

氏名 朝内 忠夫

同所 八木田 茂

同所 浜野 孝雄

同所 森田 哲二